

Signal auf verschiedene Weise. Die Reflexion des Signals kann dann wieder vom Radargerät erfasst werden. Da das Radargerät andere Eigenschaften des menschlichen Gewebes erfassen kann, als die MRT, kann es zusätzliche Informationen liefern, die mit den MRT-Bildern kombiniert werden können. Insbesondere kann es die Bewegung von Grenzflächen zwischen den verschiedenen Gewebearten im menschlichen Körper messen. Eine solche Grenzfläche stellt zum Beispiel der Herzmuskel dar. Die anatomischen Verschiedenheiten der einzelnen Patienten werden dabei bei jedem Messvorgang berücksichtigt.

Mit Hilfe dieser zusätzlichen Radarmessung können die vom MRT erstellten Bilder präziser gemacht werden. Das zugeschaltete Radargerät bietet nämlich einerseits die Möglichkeit, mit den online erhobenen Positionsdaten des Herzens eine „Nachjustage“ der Messsequenz des MRT auf die aktuelle Herzposition in Echtzeit vorzunehmen. Die zweite Möglichkeit besteht in der nachträglichen Positionskorrektur der durch das MRT erhobenen Daten.

Wissenschaftler der Arbeitsgruppe „MR-Messtechnik“ des Fachbereichs „Medizinische Messtechnik“ der PTB haben beim Bau eines Prototyps eine in der Medizin übliche Magnetresonanztomographie-Anlage und ein Ultrabreitband-Radar der TU Ilmenau kombiniert. Mit diesem Muster soll die prinzipielle Durchführbarkeit einer Magnetresonanz-Ultrabreitband-Kombination getestet und evaluiert werden. Die Verbesserung des bildgebenden MRT-Verfahrens soll zur präziseren medizinischen Diagnostik beitragen.

Von wissenschaftlichem Interesse sind bei diesem Projekt auch Fragestellungen zur Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in geschichteten dielektrischen Medien, und zur Veränderung des Ultrabreitband-Radarsignals aufgrund von Schichtverschiebungen. Verschiedene Algorithmen zur Bewegungsdetektion sollen innerhalb des Projekts entwickelt, überprüft, verbessert und ihre Robustheit gegenüber simulierten Störungen evaluiert werden - eine wichtige Voraus-

setzung für das tadellose Funktionieren dieser Anlagen, die später auch in Kliniken Verwendung finden sollen.

Weiterer Kooperationspartner ist das Universitätsklinikum Jena, das insbesondere, in enger Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Ilmenau, auf die Weiterentwicklung dieser Radar-Technik zur Detektion von Tumoren hinarbeitet.

### ■ Neuer Laser für Gehirn-Operationen

Forscher des Max-Born-Instituts für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie (MBI) wollen in dem von der EU geförderten Verbundprojekt MIRSURG (Mid-Infrared Solid-State Laser Systems for Minimally Invasive Surgery) einen Laser entwickeln, der minimalinvasive Operationen am Gehirn ermöglicht. Der Laser soll eine sehr hohe Pulsenergie und hohe mittlere Leistung aufweisen und eine Wellenlänge von 6,45 Mikrometern haben. Experimente haben gezeigt, dass Laserlicht bei dieser Wellenlänge vor allem durch nichtwässrige Komponenten des Gehirngewebes absorbiert wird, wodurch besonders präzise Schnitte möglich werden. Dies ist besonders bei Tumoroperationen wichtig. Herkömmliche Laser zum Abtragen von Gewebe arbeiten mit 2, 3 oder 10,6 Mikrometern Wellenlänge. Hier wird das Gewebe abgetragen, weil das darin enthaltene Wasser das Licht absorbiert und verdampft. Die Idee, neurochirurgische Operationen mit Lasern mittlerer infraroter Wellenlänge durchzuführen, gibt es schon seit mehr als 15 Jahren. Bisher konnte sie jedoch nicht umgesetzt werden, weil handhabbare Laser in diesem Wellenlängenbereich nicht existierten.

Dass Gehirn-OPs mit einer Wellenlänge von 6,45 Mikrometern zu guten Ergebnissen führen, zeigten frühere Tests in den USA mit Freie-Elektronen-Lasern (FEL). Solche Laser sind Synchrotronstrahlungsquellen, die kohärente Strahlung mit sehr hoher Brillanz erzeugen. Sie lassen sich auf beliebige Wellenlängen einstellen. Die Operationen erfolgten an extra zu diesem Zweck eingerichteten Messplätzen des FEL. Für den Rou-

tineinsatz sind die FEL jedoch ungeeignet, weil sie an die großen und immens teuren Teilchenbeschleuniger gekoppelt sind. Diese liefern auch durch Ausfälle und Reparaturzeiten nicht immer zuverlässig Strahlung, außerdem fehlen die Voraussetzungen für die Intensivmedizin.

Im Rahmen eines Konsortiums aus fünf europäischen Forschungseinrichtungen und vier Unternehmen wollen MBI-Forscher nun sogenannte Table-Top-Laser – also Geräte, die auf einen Tisch passen – entwickeln, die sich für den routinemäßigen Einsatz in der Neurochirurgie eignen. Dabei handelt es sich um Festkörper-Laser, die Licht der Wellenlänge von 1 oder 2 Mikrometern abstrahlen. Durch so genannte optisch-parametrische Oszillatoren, die auf Kristallen basieren, in denen sich nicht-lineare optische Prozesse abspielen, wird die Wellenlänge dann ins mittlere IR umgewandelt. Besondere Herausforderung für die Forscher ist es, die spezifische zeitliche Struktur, die zu dem erwünschten Effekt führt, mit robuster und zuverlässiger „all-solid-state“-Lasertechnologie zu realisieren.

Das dreijährige Projekt wird durch das 7. Rahmenprogramm (Information and Communication Technologies) in einer Höhe von 2,8 Millionen Euro gefördert, das Gesamtbudget des Projektes beträgt 3,9 Millionen Euro. In dieser Zeit soll die technologische Machbarkeit gezeigt werden. Für die Geräteentwicklung und Klinikstudien hoffen die Forscher dann auf ein Folgeprojekt im Programm „Gesundheit“.

[www.mirsurg.eu](http://www.mirsurg.eu)

### ■ BMBF-Wettbewerb „Gesundheitsregionen der Zukunft“

Bundesforschungsministerin Schavan hat im Juni in Berlin die 20 Gewinner des BMBF-Wettbewerbs „Gesundheitsregionen der Zukunft“ bekannt gegeben. Mit dieser Maßnahme will das BMBF die Akteure aus Forschung, Entwicklung und Versorgung regional zusammenbringen und so zur Profilbildung von Gesund-